



55

ACTAS DE HORTICULTURA

**JULIO
2010**

**Comunicaciones Técnicas
Sociedad Española de Ciencias Hortícolas**

V CONGRESO DE MEJORA GENÉTICA DE PLANTAS

MADRID 2010

**XVII Jornadas de Selección y Mejora
de Plantas Hortícolas**

VI Seminario de Mejora Genética Vegetal

**Editores: Elena Benavente Bárzana
José María Carrillo Becerril**

**Madrid
7-9 de julio de 2010**



**GOBIERNO
DE ESPAÑA**

**MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO**

INFLUENCIA AMBIENTAL EN EL CONTENIDO DE COMPUESTOS BIOACTIVOS EN GRELOS (*Brassica rapa*)

M. Francisco, M.E. Cartea, P. Soengas y P. Velasco

Misión Biológica de Galicia (MBG), Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Apartado 28, E-36080 Pontevedra

INTRODUCCIÓN

Las dietas ricas en vegetales del género *Brassica* están relacionadas con una protección frente a distintos tipos de cáncer y enfermedades cardiovasculares (Traka y Mithen, 2008). En Galicia, el cultivo de brásicas tiene una gran importancia ya que estas hortalizas son la base de la cultura y la dieta tradicional. Una de las especies cultivadas es *Brassica rapa* la cual comprende los nabos, nabizas y grelos. Los nabos son la raíz engrosada; las nabizas son las hojas vegetativas y los grelos son los brotes o yemas junto con las hojas florales. Desde un punto de vista nutricional se consideran productos con un bajo contenido en grasa y proteína y alto contenido en fibras, vitaminas y minerales. Además, son ricos en compuestos fenólicos y glucosinolatos (GLSs), fitoquímicos responsables de las propiedades antioxidantes y anticarcinogénicas atribuidas a las brásicas. La composición y concentración de fenoles y GLSs varía en función de la especie, del cultivo, la edad o el órgano así de como factores ambientales. El objetivo del presente trabajo consistió en estudiar la influencia de las condiciones climáticas en el contenido en GLSs y compuestos fenólicos en nabiza y grelo.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se escogieron 10 variedades locales de *B. rapa* del banco de germoplasma de la MBG. Las variedades se evaluaron durante tres años en tres localidades del noroeste de España: Santiago de Compostela, Lugo y Pontevedra siguiendo un diseño en bloques al azar con tres repeticiones. Las nabizas se recogieron entre 30 y 100 días después del transplante y los grelos se tomaron en el momento óptimo de consumo de cada variedad en función del ciclo. Los análisis de GLSs y compuestos fenólicos en hojas y brotes se realizaron mediante HPLC. Los datos de temperatura y precipitación en cada localidad fueron tomados de estaciones meteorológicas situadas en cada una de las parcelas de experimentación. Se realizó un análisis de varianza para los metabolitos estudiados y una regresión múltiple con los datos climáticos. Los análisis se realizaron con el programa estadístico SAS v9.1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se encontró el mismo perfil en GLSs y compuestos fenólicos en las distintas variedades y en cada uno de los dos estados de la planta. Se cuantificaron ocho GLSs pertenecientes a las tres clases (alifáticos, indólicos y aromáticos) y 17 compuestos fenólicos agrupados en ácidos hidroxycinámicos y flavonoides. El análisis de varianza mostró, para la mayoría de compuestos, diferencias significativas ($P < 0,01$) entre variedades, estados de la planta, localidades y años. Fueron además significativas las interacciones con el carácter año, lo que pone de manifiesto que las condiciones climáticas de cada año afectan al contenido de estos metabolitos.

El contenido total en GLSs fue mayor en grelos ($26,02 \mu\text{mol g}^{-1}$ ps) que en nabizas ($17,78 \mu\text{mol g}^{-1}$ ps) siendo la gluconapina el GLS predominante en los dos estados, representan-

do el 62% del contenido en GLSs totales. Al contrario de lo que ocurría con GLSs, el contenido en fenólicos totales fue más alto en nabizas (43,81 $\mu\text{mol g}^{-1}$ ps) que en grelos (37,53 $\mu\text{mol g}^{-1}$ ps). El ácido sinápico fue para los dos estados el compuesto mayoritario llegando a representar el 74% de los fenoles totales en las nabizas. Las variedades con mayor contenido en GLSs totales fueron MBG-BRS0163, MBG-BRS0173 y MBG-BRS0197. Estas dos últimas junto con MBG-BRS0082 también mostraron las concentraciones más altas en compuestos fenólicos (Tabla 1). Las variedades evaluadas en Pontevedra presentaron el mayor contenido en GLSs mientras que el mayor contenido en fenoles totales se encontró en las evaluadas en Santiago.

El estudio de la influencia de los factores ambientales en la síntesis de metabolitos se realizó por separado en cada estado de la planta y en una variedad tipo, MBG-BRS0472. En nabiza, los días con temperaturas inferiores a 0°C explicaron el 80% de la variabilidad para la producción de gluconapina y el 48% de la variabilidad de los GLSs totales, mientras que la precipitación estuvo implicada en la variabilidad de los GLSs indólicos ($R=68\%$). En este estado, no se encontraron relaciones significativas entre factores ambientales y compuestos fenólicos. En el estado de grelo, los días con temperaturas medias inferiores a 10 °C junto con la media de temperaturas máximas explicaron el 85% de la variabilidad de los GLSs totales. Los días con temperaturas máximas superiores a 20°C explicaron el 93% de la variabilidad de los GLSs indólicos. El contenido en compuestos fenólicos totales fue casi en su totalidad explicado por la suma de las temperaturas máximas ($R=78\%$), los días con temperaturas mínimas inferiores a 0°C ($R=13\%$) y la media de temperaturas mínimas ($R=7\%$).

La concentración de estos compuestos bioactivos es susceptible a las condiciones climáticas. En nabizas, las bajas temperaturas y la precipitación influyeron de forma negativa en los niveles de GLSs, mientras que en grelos, las temperaturas altas ejercieron un efecto positivo en el contenido de estos compuestos bioactivos. Ambos factores deberán tenerse en cuenta para obtener variedades altas en ambos metabolitos y, así, mejorar las propiedades beneficiosas proporcionadas por los cultivos de nabizas y grelos.

REFERENCIAS

Traka, M and Mithen, R. 2008. *Phytochem. Rev.* 8: 293-298.

Tabla 1. Media ($\mu\text{mol g}^{-1}$ peso seco) del contenido total de los metabolitos estudiados

Variedades MBG-	Glucosinolatos		Flavonoides		Ac. hidroxicinámicos		Fenoles	
	Nabiza	Grelo	Nabiza	Grelo	Nabiza	Grelo	Nabiza	Grelo
BRS0143	15.60cd	21.01f	26.85ab	21.95abc	17.55ab	19.78a	44.26ab	41.72a
BRS0163	21.98a	34.15ab	24.90b	23.34a	16.36ab	17.33bcd	41.26b	40.66a
BRS0173	22.60a	31.98b	28.07ab	19.68bcd	15.54ab	15.46de	43.50ab	35.14bc
BRS0184	18.37b	25.91cd	28.82a	19.46cde	17.10ab	16.75cde	45.80ab	36.21bcd
BRS0197	23.60a	36.36a	25.98ab	23.27ab	17.22ab	17.76bcd	43.20ab	41.03ab
BRS0401	17.99bc	26.97c	26.51ab	20.40bcd	16.83ab	17.78bcd	43.21ab	38.18abc
BRS0433	14.35d	21.26ef	26.32ab	16.07f	15.89ab	13.42f	41.91ab	29.50e
BRS0451	17.09bc	22.08ef	27.03ab	18.59de	17.00ab	19.20ab	43.89ab	37.79ab
BRS0461	15.84cd	23.88ed	26.37ab	17.89ef	14.94b	14.95ef	41.16ab	32.84de
BRS0472	15.61cd	20.18f	28.67ab	17.33ef	17.69a	17.34bcd	46.23ab	34.66cd
BRS0550	16.52bcd	25.30cd	25.76ab	19.71bcde	16.47ab	18.20abc	42.10ab	37.91abc

Medias con la misma letra en la misma columna no son estadísticamente diferentes.